

PLAST – Plattform StudentInnen

Als PLAST wollen wir PsychologInnen einen Einblick in die aktuelle Forschung der Studierenden an der Universität Wien geben und außerdem Studierenden die Möglichkeit bieten, in einer psychologischen Fachzeitschrift zu publizieren.

Wir freuen uns deshalb, in dieser Ausgabe die Masterarbeit von Johan Saelens über den Einfluss der Sprache auf unsere visuelle Aufmerksamkeit anhand eines kurzen Textes präsentieren zu können.

Wie Sprache unsere visuelle Aufmerksamkeit prägt. Koreanisch und Deutsch im Vergleich.

Inwiefern prägt Sprache grundlegende kognitive Prozesse wie die Wahrnehmung, das Gedächtnis oder die Aufmerksamkeit? Lange herrschte in dieser Frage die Dominanz eines universalistischen Ansatzes, nach dem der menschliche Geist aus mehreren, unabhängigen kognitiven Modulen besteht, von denen Sprache nur eines unter vielen darstellt (Fodor, 1983). Nach dem amerikanischen Linguisten Noam Chomsky ist der Spracherwerb in seiner Geschwindigkeit und Universalität über menschliche Kulturen hinweg nur durch einen sogenannten Language-Acquisition-Device erklärbar, ein angeborenes Sprachmodul, das die Grundlage unseres Wissens über menschliche Sprache und Grammatik enthält (Chomsky, 1957). Eine substantielle Veränderung kognitiver Prozesse durch die Sprache selbst ist nach diesem Modell dagegen nicht zu erwarten.

Gegenwind bekommt Chomsky in den letzten Jahren durch die Renaissance von Forschung, welche die Existenz eines solchen universalen Sprachmoduls anzweifelt und in der Tradition Sapir und Whorfs die These eines fundamentalen Einflusses von Sprache auf menschliche Kognition vertritt. Der amerikanische Linguist Benjamin Whorf, konfrontiert mit der Kultur der nordamerikanischen Hopi, vermutete schon Anfang des 20. Jahrhunderts einen Einfluss von Sprache auf kognitive Prozesse, wie beispielsweise die Zeitwahrnehmung (Whorf, Carroll, Levinson & Lee, 2012). In dieser Tradition demonstrieren neuere Untersuchungen Effekte von Sprache auf fundamentale kognitive Prozesse wie die Enkodierung von Zahlen, frühe visuelle Verarbeitung oder Farbwahrnehmung (Frank, Fedorenko, Lai, Saxe & Gibson, 2012; Lupyan, 2012; Winawer et al., 2007). Beispielsweise konnten Winawer et al. (2007) demonstrieren, dass RussischsprachlerInnen, welche eine kategoriale Trennung von Hellblau und Dunkelblau in die unterschiedlichen Farben goluboi und sinij vornehmen, schneller darin sind, zwei kategoriell unterschiedliche

Stimuli (einmal goluboi und einmal sinij) voneinander zu unterscheiden als dies bei Stimuli der gleichen Kategorie der Fall ist (zweimal goluboi oder zweimal sinij). Allerdings ist umstritten, inwiefern es sich hier um einen direkten, kurzfristigen Effekt von Sprache auf die Wahrnehmung oder um eine tiefgreifende, langfristige Veränderung handelt.

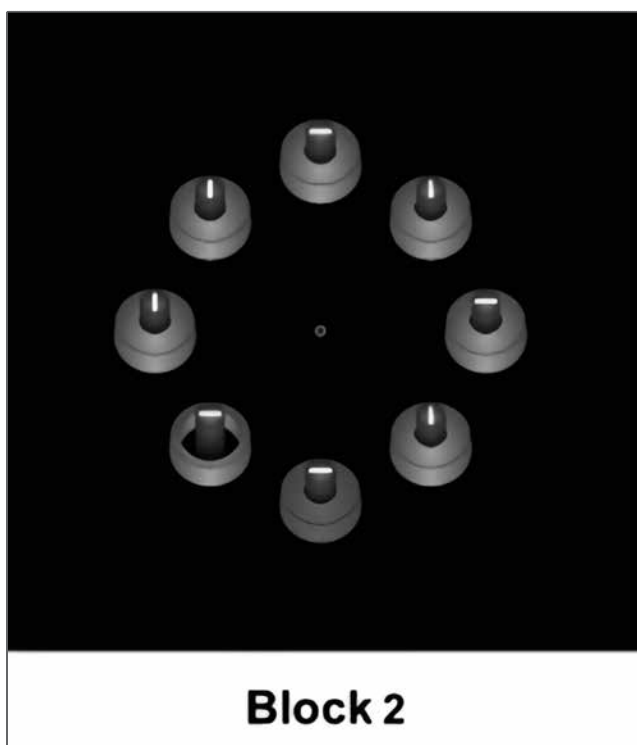
In unserem Experiment haben wir diese Frage beleuchtet, indem wir untersucht haben, ob ein unterschiedlicher sprachlicher Hintergrund die unwillkürliche Verlagerung der visuellen Aufmerksamkeit prägt. Ein solcher Effekt wäre ein Hinweis für einen sprachlichen Effekt auch im Hinblick auf automatische, nicht genuin sprachliche kognitive Prozesse.

Eine Domäne, in der ein besonders hohes Maß an Variation zwischen verschiedenen Sprachen herrscht, ist die der räumlichen Begriffe (Majid, Jordan & Dunn, 2015). Das Fundament für unser Experiment bildete daher eine räumliche Unterscheidung, die sich im Koreanischen, nicht aber im Deutschen findet. Während sich im Koreanischen in den Begriffen kkita und netha der Unterschied zwischen Objekten mit einer engen Passung (z. B. ein Ring um einen Finger) und einer nur losen Passung (z. B. ein Apfel in einem Korb) widerfindet, haben DeutschsprachlerInnen keine Möglichkeit, diese Einteilung ohne zusätzliche Hilfskonstruktionen zu machen.

Ein kognitiver Prozess, der oft als bloß reizgetrieben und automatisch geleitet verstanden wird, ist die Verlagerung der visuellen Aufmerksamkeit (Theeuwes, 1992). Daher lassen sich hier im Rahmen eines traditionellen, modularen Sprachverständnisses keine sprachlichen Einflüsse erwarten. Eine klassische Methode, um die Verlagerung der visuellen Aufmerksamkeit zu messen, ist das sogenannte Additional-Singleton-Paradigma. Bei diesem experimentellen Paradigma suchen ProbandInnen einen Zielreiz (z. B. ein grünes Quadrat), der sich von den umgebenden Reizen nur durch ein Merkmal unterscheidet (z. B. grüne Kreise). ProbandInnen sollen dann während des Experimentes auf die Orientierung eines Balkens (vertikal oder horizontal) innerhalb des Zielreizes mit einem entsprechenden Tastendruck reagieren. Dabei zeigt sich, dass ProbandInnen durch einen Störreiz, der sich von den umgebenden Stimuli durch ein anderes Merkmal unterscheidet (z. B. ein blauer Kreis), abgelenkt werden. Dieses Ergebnis wird von VertreterInnen eines reizgetriebenen Ansatzes so erklärt, dass die Aufmerksamkeit nacheinander entsprechend der Salienz verlagert wird und daher auch automatisch irrelevante, aber durchaus saliente Störreize die Aufmerksamkeit der ProbandInnen auf sich ziehen. Inwiefern zieht nun aber ein semantisch auffälliger Reiz, wie für KoreanischsprachlerInnen ein Reiz enger Passung unter lauter Reizen loser Passung, unwillkürlich die Aufmerksamkeit auf sich?

In unserem Experiment haben, wir diese Frage untersucht, indem wir beobachtet haben inwiefern KoreanischsprachlerInnen (32 Studierende der Konkuk Universität, Seoul), nicht aber DeutschsprachlerInnen (32 Studierende der Universität Wien) von einem Störreiz einer bestimmten sprachlichen Kategorie (enge Passung oder lose Passung) inmitten von Reizen der jeweils anderen Kategorie abgelenkt werden (siehe Abbildung 1 für eine exemplarische Darstellung). Das Ergebnis dieses Blockes wurde dabei verglichen mit einem Block ohne Störreiz und einem Block mit einem farblichen Störreiz, der sowohl bei DeutschsprachlerInnen als auch KoreanischsprachlerInnen zu einer Ablenkung führen sollte. Unsere Hypothese war daher, dass, im Vergleich zum Kontrollblock, der farbliche Störreiz bei beiden Gruppen, der räumliche Störreiz dagegen nur bei den KoreanischsprachlerInnen zu einer Ablenkung und daher verlangsamten Suchzeit führen sollte.

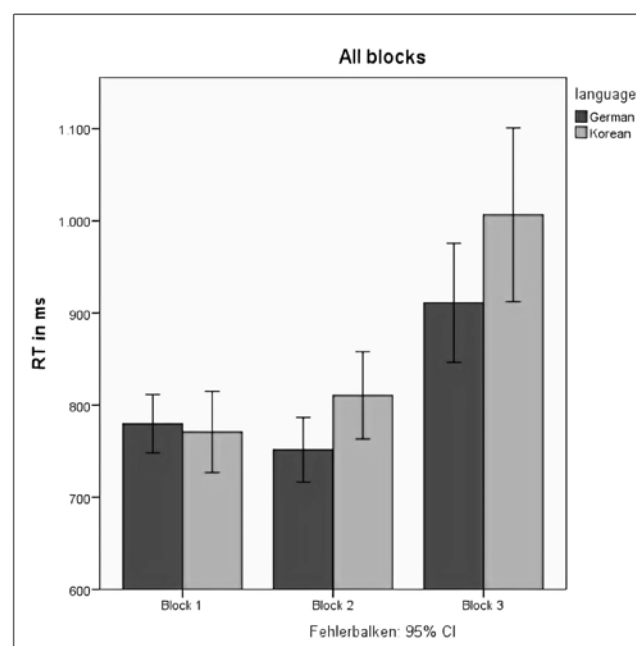
Abb. 1: Stimuli, welche in Block 2 präsentiert wurden. Es sind ein roter Störreiz (hier dunkelgrau) enger Passung, ein grüner Störreiz loser Passung sowie sechs grüne Reize (hier hellgrau) enger Passung zu sehen.



Bei der Analyse im Rahmen einer Repeated-Measures-ANOVA mit Blöcken als Within-Subject-Variable und Sprache als Between-Subject-Variable beobachteten wir zwar einen Haupteffekt für den Block, $F(2, 124) = 48.59$, $p < .001$, $np2 = .44$, aber keinen Haupteffekt von Sprache, $F(1, 62) = 2.45$, $p = .123$, was auf einen Unterschied zwischen den Bedingungen, aber keinen generellen Sprachunterschied hinweist. Weiters zeigte die Analyse der

Reaktionszeiten, entsprechend unserer Hypothese, dass sich in einer Repeated-Measures-ANOVA der Reaktionszeiten der einzelnen Blöcke ein Haupteffekt von Sprache in dem Block mit den sprachlich unterschiedenen räumlichen Störreizen, $F(1, 62) = 4.18$, $p < .05$, $np2 = .06$, nicht aber den beiden anderen Blöcken findet, alle $F_s < 2.92$, alle $p_s > .092$ (siehe Abbildung 2). KoreanischsprachlerInnen waren in diesem Block verglichen mit den deutschsprachigen ProbandInnen langsamer.

Abb. 2: Durchschnittliche Reaktionszeit für Block 1 (kein Störreiz), Block 2 (räumlicher Störreiz) und Block 3 (farblicher Störreiz) bei DeutschsprachlerInnen und KoreanischsprachlerInnen.



Das Ergebnis legt also nahe, dass die koreanische Unterscheidung zwischen einer engen und einer losen Passung zu einer unwillkürlichen Ablenkung durch Stimuli führt, die bezüglich dieses Merkmals aus der Reihe fallen. Trotz identischer Stimuli ist das bei DeutschsprachlerInnen nicht der Fall. Außerdem lässt sich dieser Effekt beobachten, obwohl die unmittelbare Anwendung von Sprache während des Experimentes nicht explizit erforderlich war. Auch tritt dieser Effekt in einem Paradigma auf, das üblicherweise, zumindest von VertreterInnen eines reizgetriebenen Ansatzes, als ein Beispiel für eine automatische, auf der Basis früher visueller Prozesse basierender Verarbeitung angesehen wird. Es liegt daher nahe anzunehmen, dass in diesem Fall Sprache bereits einen Einfluss auf die frühe automatische Verarbeitung hat. Diese Interpretation ist mit Ergebnissen von Mo, Xu, Kay und Tan (2011) im Einklang, die zeigen konnten, dass eine sogenannte Mismatch-Negativität, ein ereigniskorreliertes Potenzial, das durch abweichende Stimuli in einer Reihe von repetitiven Reizen

ausgelöst wird, bereits 100 ms nach einem sprachlich abweichenden Reiz nachweisbar ist. Auch konnten Mo et al. (2011) demonstrieren, dass diese Effekte stärker ausfallen für Stimuli, die im rechten Blickfeld wahrgenommen und daher von der linken, vor allem für Sprache verantwortlichen Hemisphäre, verarbeitet werden. Was die neuronale Grundlage sprachlicher Effekte angeht, konnten weiters Kumar, Federmeier, Fei-Fei und Beck (2017) ein gemeinsames Aktivitätsmuster von Neuronen im okzipitotemporalen, posterioren parietalen und frontalen Kortex für verbale und visuelle Reize nachweisen. Auf dieser Basis wäre also ein direkter Effekt von Sprache auf visuelle Repräsentationen denkbar. Eine Hypothese wäre also, dass bei KoreanischsprachlerInnen die Einteilung in die räumlichen Kategorien *kkita* und *netha* zu einer Veränderung der sprachlich-visuellen Repräsentation führt und daher auch für die unwillkürliche Lenkung der Aufmerksamkeit genutzt werden kann. Die Aufmerksamkeitslenkung würde in diesem Fall also nicht nur objektiven, universalen Unterschieden in Farbe und Form, sondern auch semantischen Kategorien der ProbandInnen folgen. Trotzdem lassen sich Alternativhypothesen gegen derartig tiefgreifende Effekte von Sprache denken. Beispielsweise lässt sich eine automatische Verbalisierung der Stimuli während des Experimentes nicht vollkommen ausschließen. Zukünftige Untersuchungen könnten diese Hypothese durch ein Ausschalten dieser Möglichkeit mittels einer parallelen Verbalisierungsaufgabe ausschließen. Auch ließe sich testen, inwiefern sich auch bei DeutschsprachlerInnen derartige Effekte nach dem Erlernen der entsprechenden Begriffe zeigen. So wäre es möglich, den Effekt auf eine sprachliche Ursache, unabhängig von anderen kulturellen Verschiedenheiten, zurückzuführen. In jedem Fall demonstrieren die Ergebnisse einen sprachlichen Einfluss auf die Verlagerung der visuellen Aufmerksamkeit, der das Bild eines streng isolierten, universalen Sprachmoduls in Frage stellt und so frischen Wind in die kognitive Linguistik bringt.

Literatur

- CHOMSKY, N. (1957). *Syntactic structures*. Den Haag, Niederlande: Mouton.
- FODOR, J. A. (1983). *Modularity of mind: An essay on faculty psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- FRANK, M. C., FEDORENKO, E., LAI, P., SAXE, R. & GIBSON, E. (2012). Verbal interference suppresses exact numerical representation. *Cognitive Psychology*, 64, 74-92. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2011.10.004>.
- KUMAR, M., FEDERMEIER, K. D., FEI-FEI, L. & BECK, D. M. (2017). Evidence for similar patterns of neural activity elicited by picture- and word-based representations of natural scenes. *Neuroimage*, 155, 422-436. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.03.037>.
- LUPYAN, G. (2012). Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 3:54, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00054>.
- MAJID, A., JORDAN, F. & DUNN, M. (2015). Semantic systems in closely related languages. *Language Sciences*, 49, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.langsci.2014.11.002>.
- MO, L., XU, G., KAY, P. & TAN, L. H. (2011). Electrophysiological evidence for the left-lateralized effect of language on preattentive categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 14026-14030. <https://doi.org/10.1073/pnas.1111860108>.
- THEEUWES, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Attention, Perception & Psychophysics*, 51, 599-606. <https://doi.org/10.3758/bf03211656>.
- WHORF, B. L., CARROLL, J. B., LEVINSON, S. C. & LEE, P. (2012). *Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Cambridge, MA: MIT Press. <https://doi.org/10.2307/411163>.
- WINAWER, J., WITTHOFT, N., FRANK, M. C., WU, L., WADE, A. R. & BORODITSKY, L. (2007). Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 7780-7785. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701644104>.

Verfasst von



Johan Saelens

Student, Universität Wien